

基于环境视角的 存货成本管理探讨

金友良¹ 韩群红²

(1. 中南大学 商学院, 长沙 410083 2. 厦门大学 管理学院, 福建 厦门 361005)

摘要: 文章根据现行存货成本管理模式中未考虑环境成本的缺陷, 探讨了基于环境视角的存货管理流程, 认为存货成本应考虑环境成本, 其管理流程包括确认相关成本、寻找改进机会、计算成本与效益、实施与检测四部分。文章采用内含报酬率和修订的经济订货批量两种管理模式对存货进行数量、成本控制, 尽量减少材料废弃物, 从而达到降低成本、减轻环境压力的目的。

关键词: 存货成本; 存货管理; 环境成本

Discussion of Inventory Cost Management Based on Environmental Perspectives

JIN Youliang¹, HAN Qunhong²

(1. School of Business, Central South University, Changsha 410083, China 2. School of Management, Xiamen University, Xiamen Fujian 361005, China)

Abstract According to the flaws of absence the environmental costs in the pattern of inventory cost management at the present, the paper has discussed inventory management flow based on the environmental perspectives. It thought that the inventory cost should consider environmental costs, its management flow including four parts: the confirmation of relevant cost, seeks for improvement opportunity, the computation of cost and benefit, implements and examinations. The article carries on quantity and cost control of inventory by two kind of management pattern, including content return rate and revised economical ordering batch, reduces thematerial castoff as far as possible, thus achieves the goal that the cost reduction, and reduction of environment pressure.

Key words inventory cost; inventory management; environmental cost

当今社会, 环境问题已日益成为制约社会经济发展的一个关键因素, 各国政府逐步推行越来越严格的环保法规, 消费者也表现出对环境管理的极大关注。对于企业来说, 绿色采购及生产不仅能够消除产品对环境造成的危害, 还能增加企业的经济效益和社会效益, 提高企业的竞争力。而现行存货管理模式中, 大多数企业因未考虑环境影响因素, 作出了错误的存货管理决策。为此, 本文在现有存货管理模式的基础上, 将环境成本纳入存货管理模式中, 从环境的角度探讨存货成本管理流程, 以便企业削减废弃物的数量, 从而达到削减环境负荷和降低存货成本的目的。

1 现行企业存货成本内容及管理模式

1.1 企业存货成本内容

《企业会计准则——存货》中规定^[1]: 存货是指企业在日常活动中持有以备出售的产成品或商品, 处在生产过程中的在产品, 在生产过程或提供劳务过程中耗用的材料、物料等。企业持有存货会产生大量成本, 主要有:

(1) 购置成本。包括购买价款 (不包括按规定可以抵扣的增值税)、相关税费 (如进口关税、消费税等)、运输费、装卸费、保险费等。

(2) 订货成本。即从发出订单到收到存货整个过程中所付出的成本, 如办公、文书等订单处理成本。

(3) 生产准备成本。即生产某种特定产品或零部件的设备达到可使用状态而发生的各种准备成本, 如生产试运行成本、闲置的生产工人工资、生产设备的闲置成本等。

(4) 生产成本。包括生产某种特定产品或零部件的直接材料成本、直接人工成本和间接费用。

(5) 持有成本。包括存货保管费用、存货财产保险费、存货损耗等。

(6) 缺货成本。即存货在需求量不确定的前提下, 由于存货数量或质量不能满足生产消耗或顾客需要的而发生的损失, 如停工损失、应急成本、现实或潜在销售额的丧失等。

企业从外部购入的存货, 其相关成本包括购置成本、订货成本、持有成本和缺货成本。企业从内部生产的存货, 其

作者简介: 金友良, 副教授。

相关成本包括生产准备成本、生产成本、持有成本和缺货成本。

1.2 现行存货成本管理模式

存货成本管理的目标是存货总成本最低化、生产效率最大化、客户服务水平最优化,其基本决策问题可归纳为两个:(1)订购或生产多少?即订购批量或生产批量问题;(2)何时发出订单或开始生产?即再订货点或再生产点问题。只有解决了这两个问题的存货管理方法,才可称之为存货管理模式。现行存货成本管理模式主要有以下两种:

(1) 经济订货批量模式。

经济订货批量模式是假设存货购置成本为常数,缺货成本为零。由于订货成本与存货持有成本二者之间存在彼此消长的关系,其目标是确定使存货订货成本与存货持有成本之和最低的订货批量,来控制存货的数量。其计算公式为:

$$Q = \sqrt{KD/K} \quad (1)$$

式中, Q 为经济订货量; K 为每次订货成本; D 为年需求量; K_c 为每件年储存成本。

上述公式解决了一个基本决策问题:确定需要采购或生产多少存货。但实际中难以完全做到存货耗完才开始补充,而需有订货提前期来解决何时采购或生产的问题。在提前订货的情况下,企业再次发出订货单时,尚有存货的库存量称为再订货点。计算公式为:

$$R = L \times d \quad (2)$$

式中, R 为再订货点; L 为交货时间; d 为每日平均需用量。

尽管订货提前期对经济订货量并无影响,但原理基本相同,可将其归入经济订货批量模式中。

(2) 适时制(JIT)模式。

适时制模式包括生产模式和采购模式两种。JIT生产将传统生产过程中的前道工序向后道工序送货,改为后道工序根据看板向前道工序取货,以拉动效应不断暴露问题并解决问题,持续降低在产品存货水平。JIT采购是与一些为数不多的供应商签订长期合同,为每种物资或几种物资建立单一可靠的供应渠道,保证在企业需要的时候提供需要数量的物资,让存货尽可能推迟流经企业;同时,也以向同一供应商的持续采购来赢得价格折扣。

该模式的首要目标是使存货为零或最小化,尽量缩短采购和生产提前期,全面降低存货水平。

2 现行存货成本管理模式缺陷

在现行存货成本管理模式中,管理者往往只关注存货总成本的降低及经营目标的实现,却忽视了存货管理中的环境

影响因素。其缺陷主要表现在以下几个方面。

2.1 成本管理的范围未考虑环境影响成本

对于某些有毒有害的存货而言,存货的储存不仅需要特殊的储存条件并占用大量的空间,环境健康及安全方面也会受到影响,且其使用可能会产生大量的废弃物。因此,与存货相关的成本,除了一般的成本内容外,还应包括废弃物的处理费用,如排放许可证、检测费、向环境管理部门提交环境报告成本和为安全处理该废弃物而对员工进行培训的成本,以及废弃物管理不当造成溢漏可能带来的成本等。目前,大多数企业将这些成本隐藏在制造费用中,没有单独核算和反映各存货所承担的环境成本,导致企业根据材料类别作出生产决策时,就会选择价格便宜的材料,但这些材料对环境影响较大,这种材料虽能节约采购成本,但在材料的使用过程中,所增加的因污染发生的清理或赔偿成本,可能会超过其成本节约金额。例如,西雅图的一家小工厂 Cascade Cabinet 曾经依赖含氨分子的油漆^[2],这种油漆属于危险品,可能释放出挥发性的有机化学气体。该厂曾因焊接的火花引燃粉尘,引发了一场大火,造成了100万美元的损失。此后,该厂采用另一种价格稍贵的替代涂料后,不但降低了大量的成本(如保险费、排污许可费、废弃物处理费等),还降低了再次出现火灾的风险(环境风险)。

由此可见,在存货管理中,环境因素的影响对存货管理提出了更高的要求,而现行存货管理模式忽视了与存货相关的环境成本。

2.2 现行存货成本管理未能反映因环境成本的降低所产生的经济效益

企业积极参与保护和改善生态环境,也会带来直接或间接的经济效益。如企业通过环保设备投资,可减少存货泄漏或挥发损失,减少废弃物处理成本。企业利用“三废”和回收的材料,可享受税收优惠政策等。对于这些经济效益,却未能在现行的存货成本管理模式中反映出来。

现行存货成本管理的局限性影响了企业的环境管理与经营管理。因此,有必要在现行管理模式的基础上,考虑环境影响因素,对存货成本的管理模式加以完善。

3 基于环境视角的存货成本管理流程

环境视角的存货管理流程包括确认相关成本、寻找改进机会、计算各种可行决策方案的成本与效益、方案的实施与监测四项内容。其管理流程如图1所示。

3.1 确认相关成本

考虑环境因素后,在进行成本管理和分析时通常要考虑

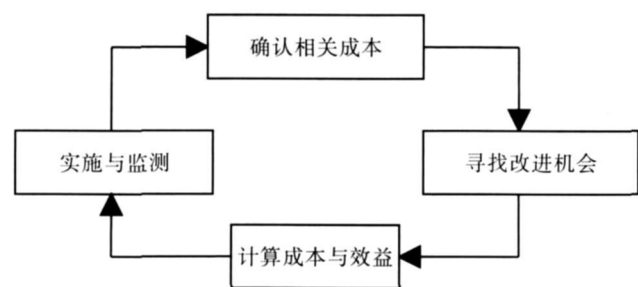


图 1 环境视角的存货成本管理流程

以下内容：搬运过程中是否造成损耗；是否存在由于不合理的包装设计而造成环境健康与安全方面的不良影响；是否由于质量、存货过期或储存保管等问题导致大量闲置的废弃物料；能否通过材料采购方法降低供应商成本来降低采购成本；对于产生的废弃物，是否能够通过维修、重复利用或作为副产品出售，产生收入等。

为了确认相关成本，存货管理人员应分析各种废弃物、污染物的产生原因和排放过程，并通过成本动因将环境成本和各种作业、工序联系在一起。具体的方法如下：

(1) 物料追溯。即分析各种物料在何处、为何和如何被投入到生产过程中，以及如何形成废弃物。分析范围首先应集中在影响最大，产生环境成本最多的领域。进行物料追溯分析时，可制物料流转图，了解物料流转过程，揭示各种作业的环境影响。

(2) 进行环境健康与安全业绩评价。即评估部门或工序的所产生的废弃物、污染排放程度对人体健康与安全威胁程度，以及环境管理效率等。

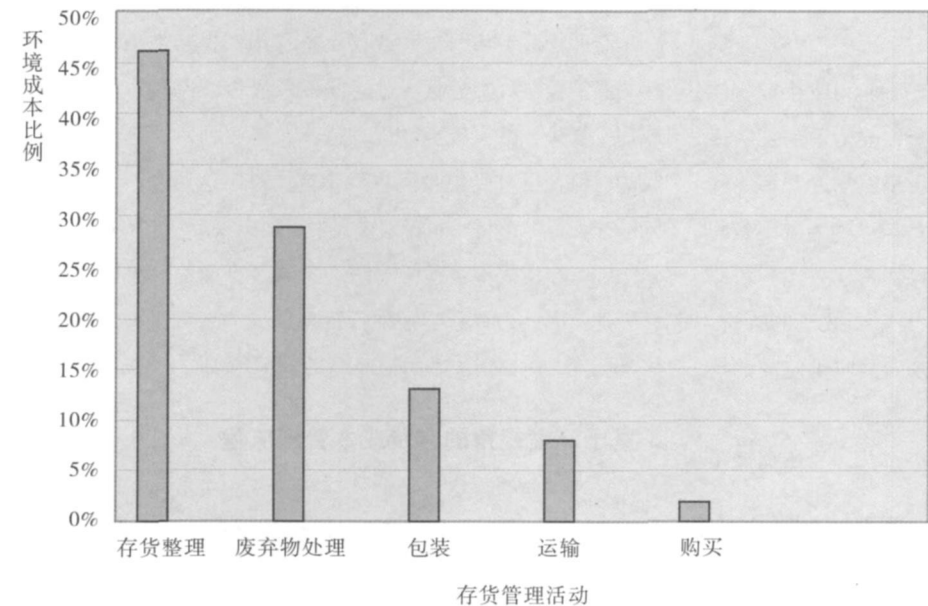


图 2 存货管理活动的环境成本排列图

通过上述方法确定产生废弃物、排放污染物的部门或工序后，可采用成本分配方法将各种相关成本与各部门或工序挂钩，了解和掌握它们的环境影响成本。

3.2 寻找改进机会

寻找改进机会是在确定相关成本基础上，根据材料对环境影响的情况，寻找需重点改进的环节，提出有效的改进方法来减轻环境影响，降低环境成本。可通过绘制帕累托图，分析各环节的环境成本，并按照环境成本大小进行排序。图 2 是某存货管理活动发生环境成本占总成本的比率图。图中显示，存货整理环节发生的环境成本所占比例最大，其次为废弃物处理环节，购买阶段所发生的环境成本比例最小。因此，企业应重点考虑存货整理阶段所发生的环境影响成本，寻找改进方案，废弃物处理环节也是考虑的重点范围。

除了上述方法外，企业还可绘制因果关系图，反映废弃物、污染物产生与排放的根本原因；或询问有关部门和人员，寻找有关解决办法等来进行改善。

3.3 计算各种可行方案的成本与效益

根据需重点改善的环节，企业应制订各种改善方案，并对各种方案的成本与效益进行评估，以确定最佳方案。在增加投资决策方面，可采用内含报酬率法，在确定采购数量时，可采用改进的经济订货批量法来计算各方案的成本与效益。

(1) 内含报酬率法。

内含报酬率是指能够使未来现金流入现值等于未来现金流出现值的贴现率，或者说是使投资方案净现值为零的贴现率。

内含报酬率法是根据方案本身内含报酬率来评价方案优劣的一种方法。内含报酬率大于资金成本率则方案可行，且内含报酬率越高方案越优。计算公式为：

$$NPV=0=\sum_{i=1}^n C_i/(1+r)^i-C_0 \quad (3)$$

式中， r 为内部报酬率； C_i 为各期收益； NPV 为净现值； C_0 为初始投资额。

式 (3) 是在考虑了环境因素的影响所计算的内含报酬率。它将成本节约（包括环境成本的减少）视为各期的现金流入，然后将所计算的内含报酬率与相应的资金成本比较，来确定最佳投资方案。现举例说明如下：

表 1 投资项目现金流量计算表 (单位: 元)

年份	0	1	2	3	4	5	合计
初始投资:							
设备价款:	- 115 541						
安装费用等:	- 14 559						
合计	- 130 100						
设备运行成本:		- 109 355	- 115 302	- 124 938	- 133 158	- 140 444	- 623 197
成本节约额 (现金流入):							
A材料:							
购买及运输成本节约		110 374	113 685	117 095	120 608	124 229	585 991
废弃物处理成本节约		14 387	15 106	15 861	16 654	17 489	79 497
其他成本节约		162	170	178	187	198	895
小计		124 923	128 961	133 134	137 449	141 916	666 383
B材料:							
购买及运输成本节约		58 710	60 471	62 285	64 153	66 080	311 699
挥发损失减少额		560	588	617	648	681	3 094
小计		59 270	61 059	62 902	64 801	66 761	314 793
C材料:							
购买及运输成本节约		10 687	11 008	11 338	11 678	12 028	56 739
废弃物损失减少额		130	137	143	151	157	718
小计		10 817	11 145	11 481	11 829	12 185	57 457
合计		195 010	201 165	207 517	214 079	220 862	1 038 633
现金净流入	- 130 100	85 655	85 863	82 579	80 921	80 418	415 436

表 2 经济订货批量模式比较

	传统模式	修正模式
年需求量	4 000kg	4 000kg
每次订货成本	50元	50元
持有成本比例	10%	15% (10% + 5%)
单价	3元 /kg	3元 /kg
经济订货量	1155kg	895kg*

注: * 根据公式 (1): $Q = \sqrt{\frac{2 \times 4\,000 \times 50}{10\% \times 3}} = 1\,155 \text{ (kg)}$; ** 根据公式 (4): $Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 4\,000 \times 50}{(10\% + 5\%) \times 3}} = 895 \text{ (kg)}$ 。

某公司为管理 A、B、C 三种有害存货, 需进行一项设备投资。该公司在各种备选方案中, 有一方案的投资总额为 130 100 元, 其中设备价款 115 541 元, 安装及其他成本为 14 559 元, 使用年限为 5 年, 各年设备运行费用及存货的成本节约金额如表 1 所示。

根据表 1 中的数据及式 (3), 可得等式:

$$NPV = 0 = 85\,655 / (1 + r) + 85\,863 / (1 + r)^2 + 82\,579 / (1 + r)^3 + 80\,921 / (1 + r)^4 + 80\,418 / (1 + r)^5 - 130\,100$$

可求得 $r = 58\%$ 。

公司可采用同样的方法计算其他方案的内含报酬率, 将各方案与相应的资金成本进行比较, 选择内含报酬率最大的为最佳投资决策方案。

(2) 修订的经济订货批量的确定。

修订的经济订货量是在现行经济订货量模式基础上, 将

存货毁损或报废所产生的废弃物处理成本纳入经济订货批量范围 (暂不考虑其他潜在成本、或有成本)。计算公式如下:

$$Q^* = \sqrt{2KD/HC} \tag{4}$$

式中, Q^* 为经济订货量; D 为年需求量; K 为每次订货成本; H 为持有成本占存货单价的比例; C 为存货单价。

式 (4) 中, 材料持有成本包括材料维护成本、资金成本、储存成本、保险费和材料处理成本。对于有毒有害材料而言, 由于增加了材料处置成本, 其单位成本会高于初始购买单位成本。

式 (4) 与式 (1) 比较, 表面看来没多大差别, 但式 (4) 在计算内容上增加了存货的废弃物处理成本, 两种方法所计算的经济订货量显然是不相同的。例如, 某公司为了确定某种有害材料的经济订货数量, 已知全年需求数量为 4 000 公斤, 每次订货成本为 50 元, 持有成本占总成本比率为 10%, 如果考虑废弃物处理费用, 则持有成本需增加 5%, 材料购买价格为 3 元 / 公斤。则两种方法所计算的经济订货数量如表 2 所示。

从上述计算结果中可以看出, 公司在考虑材料的环境成本后, 经济订货数量减少了 260 公斤 (1 155 - 895), 减少比率为 23% (260 / 1 155 × 100%)。由于订货数量的减少, 其他相应的储存成本、废弃物处理成本等也会相应减少。因此, 对于存在环境影响的存货采购, 是否将环境成本纳入存货总成本中, 将会得出不同的经济订货批量和存货成本总额。

(下转 51 页)

农业。它被称为“黄土高原农业上的一项革命性措施”，经过近年来的理论探讨和试点实验，这一循环农业的理论逐渐形成和技术体系已逐渐完善。

这种循环农业是在干旱半干旱地区，以建设良性循环的农业生态经济系统为中心，利用人工集水面或天然集水面形成径流，将径流储存在一定的储水设施（如水窖）中，以供必要时进行有限补灌，并与农作种植管理措施相结合，同时兼顾经济、环境、社会三个效益的一种循环农业发展模式。干旱半干旱地区降雨量少且分布不均匀，降雨期与作物需水关键期错位，作物产量长期低而不稳，集水型循环农业模式从时空上调节雨水分配，使水分供给与作物需水期相吻合^[5]。其技术体系由三个子系统组成：集水工程子系统、农艺工程子系统和社会经济与管理子系统。三个子系统相互衔接，组成完整的雨水集蓄循环利用系统。以甘肃省中连乡李家村为例，该村海拔 2375m，年平均降水量 350mm，2001 年修建水窖 51 个，其中供人畜饮水 17 个，其余 34 个用于补充灌溉。


(上接 41 页)

企业除了采用定量方法计算成本与效益外，还可采用定性的方法对存货的环境影响成本进行估计。例如，由于存货质量缺陷以及环境健康安全方面因素所导致的环境成本增加额；以无害物料取代有害物料所增加的员工满意度及对整体生产效率的影响等。这些都是存货管理中需考虑的范围，且定性定量方法可配合使用，以发挥其各自优势。

3.4 实施与监测

最优方案确定后，应将其付诸实施，并在实施过程中加以监测。方案的制订既要保证决策层的权威性，又要保证执行层的参与，以调动各方面的积极性。方案的实施能否认真执行，成为管理措施成败的关键。管理工作涉及众多部门与职能，应由各部门的人员配合进行。此外，还应应对以往的管理工作进行回顾与评价，总结经验与教训，不断完善管理方法。

为确保方案的实施与既定目标保持一致，需要对各实施方案进行监测分析。将存货管理改进的环境效益与其他效益进行综合监测，以便修正存货成本的管理目标。例如：新技术、新工艺、新材料的出现，可能使原有的改进措施不再具有先进性，因此需要不断调整管理目标，且这种调整的效果


通过实验，玉米、小麦带状种植亩产 3 500 kg 是对照田的 4.5 倍，不仅实现了高产，而且该村不能种植玉米的历史也宣告结束。利用集水灌溉的方法，结合大棚栽培技术进行种植实验的结果也表明：亩产高达 2 500 ~ 3 500 kg 收入达 3 000 多元。

参考文献:

- [1] 亚历山大·建筑模式语言 [M] . 王昕度, 周序鸿, 译 . 北京: 知识产权出版社, 2002.
- [2] 库伯·Java 设计模式 (第二版) [M] . 王宇, 林琪, 林志秀, 译 . 北京: 人民邮电出版社, 2007.
- [3] 郑长德·西部地区可持续发展战略研究 [J] . 西南民族学院学报: 哲学社会科学, 1999 (6): 63~ 68 188.
- [4] 康爱荣·论我国农业可持续发展的支撑条件 [J] . 生态经济, 2005 (4): 80~ 82.
- [5] 陈爱侠, 于法稳·黄土高原半干旱区雨水集蓄利用研究 [J] . 生态经济, 2002 (12): 47~ 49.

与监测工作中所反馈的信息密切相关。

上述存货管理流程是一个循环管理模式，其最终目标是实现企业经济效益、环境效益和社会效益的“三赢”。

总之，基于环境视角的存货管理是对现有管理模式的进一步完善，它在现有管理模式的基础上，考虑存货的环境影响因素。在计算存货成本时，将环境成本纳入存货管理范围，根据环境成本的节约额来计算报酬率。在经济订货批量计算中，将环境成本纳入存货管理范围。这种存货管理模式可为管理者在材料的选择与采购、环保设备投资、废弃物处理方法等方面提供决策支持。使企业在降低存货成本的同时，可提高资源的利用效率，减少污染物的排放数量，提升企业环保形象，从而提高企业市场竞争力和可持续发展能力。

参考文献:

- [1] 财政部会计司编写组·企业会计准则讲解 [M] . 北京: 人民出版社, 2006 17~ 18.
- [2] Strobel M, Redmann C. Flow cost accounting an accounting approach based on the actual flow of materials [C] // Environmental management accounting informational and institutional developments. Springer Netherlands 2004.